

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1987/88

EBS 305/3 - MEKANIK BENDALIR

Tarikh: 6 November 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari
(3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

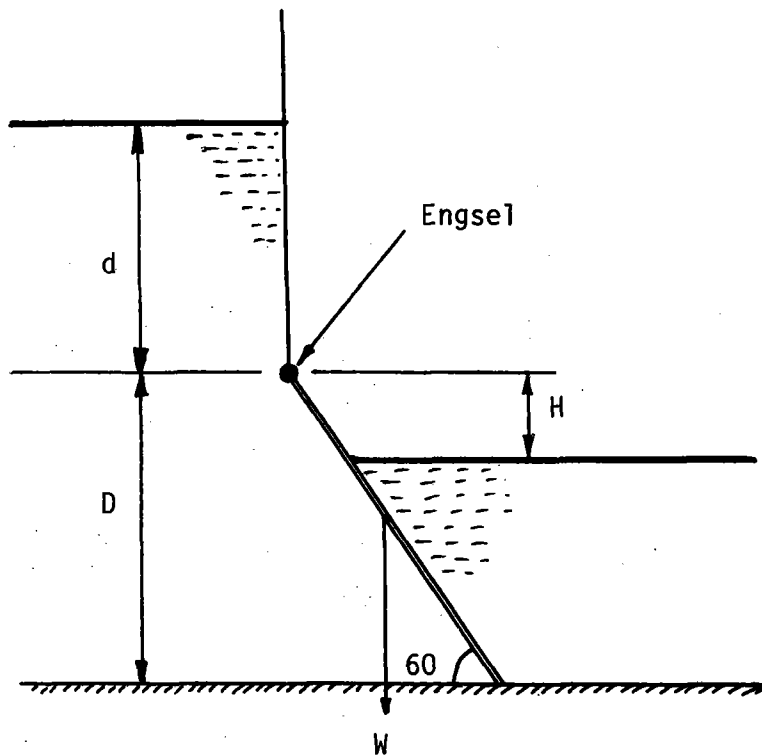
1. Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT (4) mukasurat bercetak.
2. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
3. Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. a) Terbitkan formula untuk daya dan kedudukan pusat daya bagi permukaan lamina tenggelam yang condong θ° dari datar. (20 markah)
- b) Rajah 1 menunjukkan pintu empat segi lebar b yang memisahkan dua takungan yang berisi air. Pintu itu diengselkan di bahagian atas. Untuk membuka pintu, tahap air ditakungan kanan dikehendaki susut jarak H dari engsel. Tahap air ditakungan kiri adalah tetap.

Buktikan bahawa berat pintu yang bertindak di pusat luasnya adalah seperti berikut

$$W = 0.77 \, gb \left(\frac{3 D^2 (d + H) - H^3}{d} \right)$$



Rajah 1

(80 markah)

...3/-

2. a) Di dalam aliran tak boleh mampat komponen halaju $u = x - 4y$ dan $v = -y - 4x$. Dapatkan ungkapan untuk rangkap arus. (25 markah)

b) Plat empat segi berukuran 300mm X 300mm mempunyai jisim 12.7 kg. Plat tersebut digantung supaya ia boleh menghayun dengan bebas darihal pinggir atas melintang.

Jet dengan garispusat 20mm memukul plat dengan halaju 15 m/s.

Paksi jet adalah 150mm dari pinggir atas.

i) Tentukan daya yang perlu bertindak di pinggir bawah plat supaya plat menegak. (35 markah)

ii) Jika plat dibiarkan menghayun, tentukan sudut condong plat dari paksi tegak. (40 markah)

3. a) Terbitkan formula untuk kadar alir dari meter venturi dengan menggunakan persamaan Bernoulli. (20 markah)

b) Meter venturi mempunyai garispusat leher 100 mm. Alur masuk dipasang ke talian paip yang mempunyai garispusat 250mm. Minyak ($s = 0.9$) mengalir dengan kadar $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$. Leher dan alur masuk dipasang ke manometer mudah yang berisi raksa ($s = 13.6$). Jika perbezaan tahap di dalam manometer adalah 0.63m, tentukan pekali meter venturi. Andaikan meter venturi mempunyai paksi mendatar.

Nyatakan kelemahan persamaan Bernoulli. (80 markah)

4. a) Dengan menggunakan teorem π Buckingham, tunjukkan bahawa kuasa P yang terhasil oleh turbin tindakbalas boleh diungkapkan sebagai berikut:-

$$P = \rho N^3 D^5 \phi \left[\left(\frac{Q}{ND^3} \right) ; \left(Re \right) \right]$$

ρ = ketumpatan

Re = No. Reynolds

N = putaran perminit

D = garispusat pelari turbin

H = turus air yang dibekal

g = pecutan graviti

μ = kelikatan dinamik

Q = kadar alir isipadu

(60 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan keserupaan geometri, keserupaan dinamik dan keserupaan kinematik.

(15 markah)

- d) Sebuah turbin menghasilkan kuasa hidro 1500 kW untuk menjana bekalan elektrik. Turbin tersebut berputar 300 r.p.m. Model turbin 1:9 berputar 900 r.p.m. Tentukan kuasa yang terhasil oleh model.

(25 markah)

5. a) Terbitkan formula untuk kehilangan turus akibat kejutan bagi kedua keadaan berikut:

- i) apabila garispusat paip bertambah dengan tiba-tiba.
ii) apabila garispusat paip mengecut dengan tiba-tiba. (30 markah)

- b) Tiga takungan A, B dan C disambungkan melalui paip. Paras air di takungan B adalah 12m dan paras air di takungan C adalah 24m di bawah paras air di takungan A. Air mengalir dari takungan A melalui paip yang mempunyai garispusat 150mm dan panjang 120m. Paip ini dibahagikan kepada 2 paip yang mempunyai garispusat yang sama 75 mm. Paip yang disambung ke takungan B adalah 30 m panjang dan paip yang disambung ke takungan C adalah 60 m panjang. Jika $f = 0.01$ untuk semua paip, tentukan nyahcas isipadu yang mengalir ke dalam takungan B dan takungan C. Andaikan kehilangan turus akibat kejutan diabaikan.

(70 markah)

6. a) Terbitkan formula Chezy untuk aliran salur terbuka. (15 markah)

- b) Untuk keadaan kadar alir maksima tentukan nisbah diantara lebar saluran di bahagian bawah trapezoid dengan ukur dalam saluran jika dinding trapezoid condong 60° dari datar.

(30 markah)

- c) Untuk formula Manning

$$C = 58m^{1/6}$$

Tentukan ukuran salur terbuka trapezoid jika nyahcas adalah $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan cerun saluran adalah 1 : 1760.

(55 markah)